

# TITLE OF THE INVENTION

## IMAGE PROCESSING METHOD

### BACKGROUND OF THE INVENTION

#### 1. Field of the Invention

この発明は、画像データに対して電子透かしの埋め込み、抽出を行う画像処理方法に関する。

#### 2. Description of the Related Art

従来、著作権保護などを目的として音声データや動画データなどのコンテンツに著作権者、複製可否などのコンテンツデータ以外の情報を静止画像データに対して、その画像データに関連する情報や著作権などの情報を埋め込み、さらにその埋め込んだ情報を当該コンテンツから読み取る技術がある。そのひとつとして「電子透かし」は有効な方法である。とりわけ、音声データや動画データに関してはすでに標準化および実用化も進んでいる。

しかしながら、静止画像データへの応用分野においては、前述のコンテンツと比較すると方式の標準化自体もやや遅れ気味である。そのなかで実用化され、かつ比較的ポピュラーな方式は下位ビットの値を入れ替えることで情報の埋め込みを行う技術がよく知られている。当該技術によれば、ファイル形式にてデータをやりとりするソフトコピーを対象とする場合はとくに問題はないが、ハードコピーのようにプリンタなどを媒介とする場合はそのノイズや変調特性の影響を受けて、埋め込んだ信号自体が失われる危険性が高い。

また、USP 5 6 3 6 2 9 2 号公報にて紹介されている技術のように、2次元パターン自体に多重ビットを埋め込むものが提案されており、この場合は前述の技術よりもプリンタの特性による影響は受けにくくなる。

しかし、原稿画像データそのものに含まれているパターンや周波数成分などは、もともと原稿画像データに存在するものを、追加した電子透かしとして誤って判別する危険性がある。これに対処すべく、特開 2 0 0 1 - 3 1 3 8 1 4 号公報のように、予め対象原稿画像データの周期成分の分布を調べ、追加する信号の周波数成分を切り替える方法も提案されている。この方法によれば、原稿画像データの周波数分布を電子透かしの埋め込み前に調べ、原稿画像データに存在する周波数を埋め込みに用いないという手法である。この場合、原稿画像データ上に存在する周期成分を電子透かしには用いないということだが、そもそも読み取りの段階で検出された周波数が原稿画像データに起因するものなのか電子透

かしとして追加したものなのかは原稿画像データと比較するなどしないと判定が困難である。また、追加する周波数自体を制限するため情報量も抑えられてしまう傾向がある。

上述したように従来の電子透かし技術は、原稿となる画像データがもともと持っている特性によって電子透かしの読み取り時に読み取りミスを起こしたり、追加可能な情報量が制限されるという不具合がある。

また、静止画像データを対象とした電子透かし技術はどちらかというところハードコピーとしてではなくファイルとしてのやりとりを想定したソフトコピーへの応用技術が多い。この場合、埋め込んだ電子透かしの劣化については問題にならないが、プリンタによる出力とスキャナによる入力を介した上で埋め込んだ情報を読み取るハードコピーでは出力と入力の中でそれぞれ劣化を伴い、さらにプリンタ自体の階調表現特性も読み取り時に際してミスの原因となりうる。

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

The object of an aspect of the present invention

この発明は、画像データに対する電子透かしを効率良く追加、抽出を可能とする画像処理方法を提供することを目的とする。

According to an aspect of the present invention, there is provided 画像データに対して情報を追加する画像処理方法 comprising: 上記情報を追加する前に、当該情報の特徴に応じて上記画像データに所定の加工を行い; 所定の加工が行われた画像データに対して上記情報を追加し; この情報が追加された画像データから上記情報を抽出する。

Additional objects and advantages of an aspect of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of an aspect of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently

preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of an aspect of the invention.

FIG. 1 は、第 1 実施例に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図；

FIG. 2 は、静止画像データの周波数分布を模式的に示す図；

FIG. 3 は、静止画像データの周波数分布を模式的に示す図；

FIG. 4 は、静止画像データの周波数分布を模式的に示す図；

FIG. 5 は、フィルタリング処理の周波数分布を模式的に示す図；

FIG. 6 は、フィルタリング処理を実行するためのオペレータの例を模式的に示す図；

FIG. 7 は、第 2 実施例に係る電子透かしの読み取りを実行するための構成を示すブロック図；

FIG. 8 は、配置例を示す図；

FIG. 9 は、第 3 実施例の電子透かし処理を切り替える動作を説明するためのフローチャートである。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

FIG. 1 は、第 1 実施例に係る静止画像の画像処理装置の概略構成を示すものである。

FIG. 1 において、画像処理装置は、前処理部 101、透かし追加部 102、透かし抽出部 103 とから構成されている。例えば、前処理部 101 と透かし追加部 102 は、複合機 (Multi Function Peripheral) 内に設けられ、透かし抽出部 103 は、パーソナルコンピュータに設けられる。

FIG. 1 に示すように、まず、前処理部 101 が、電子透かしの埋め込み前に原稿画像データ内の電子透かし (追加情報) の特徴と混同しやすい特徴を除去する。

FIG. 2 ～ 4 は、静止画像データの周波数分布を模式的に例示したものである。FIG. 2 は文字原稿の周期成分を示し、FIG. 3 は網点写真原稿の周期成分を示し、FIG. 4 は追加成分を示したものである。

基本的に電子透かしは、埋め込んでも気づかない、目障りにならないことが条件のひとつであり、階調表現のために用いるパターンの領域を除いて原稿画像データの大部分を占める周期成分領域と重ならない。

したがって、埋め込み対象である周期成分のみを FIG. 5 に示すようなフィルタを用いたフィルタリング処理などによって取り除いても画像や文字がボケるなどの影響は非常に少ないと考えられる。

FIG. 6 は、例えば FIG. 5 に示すフィルタリング処理を実行するためのオペレータの例を模式的に示したものである。例えば、電子透かしを埋め込む対象の原稿画像データのナイキスト周波数が 100 c p i であり、同画像データに 80 c p i 以上の周期成分を電子透かしとして埋め込むとする。そこで、電子透かしを追加する前に予め対象画像データの 80 c p i 以上の周期成分を除去するために以下に示すような式にて画像にフィルタリング処理をかける。

$P'(i, j)$

$$= \sum_{i0=-1, j0=-1}^{1,1} w(i + i0, j + j0) \cdot P(i + i0, j + j0) / \sum_{i0=-1, j0=-1}^{1,1} w(i + i0, j + j0)$$

ここで、 $P$  は処理前の画素値、 $P'$  は処理後の画素値、 $w$  はフィルタリング係数を表す。例えば、 $i0 = 0, j0 = 0$  のときのみ「1」とし、それ以外は「0.25」として上述の演算を実行する。

そして、透かし追加部 102 は、前処理部 101 で前処理した静止画像データに電子透かしを追加する。このようにして、透かし抽出部 103 は電子透かしを抽出することができる。

以上説明したように上記第 1 実施例によれば、高域の周波数成分、すなわち対象画像データに対して埋め込む周波数成分の領域にあたる周波数成分を予め除去することで、追加した電子透かしのみを読み取りミスすることなく抽出することが可能となる。

次に、第 2 実施例について説明する。

FIG. 7 は、本発明の画像処理装置の第 2 実施例に係る電子透かしの読み取りを実行するための構成を示すものである。本画像処理装置は、入出力装置選択手段 401、透かし追加部 402、プリンタ出力部 403、スキャナ入力部 404、及び透かし抽出部 405 とから構成されている。FIG. 7 に示す構成は、電子透かしを埋め込んだ画像データをプリンタなどの出力装置を用いてハードコピーとして出力し、前記プリンタにて出力したハードコピーをスキャナなどの入力装置を用いて電子透かしの読み取りを実行するための構

成を示している。

入出力装置選択手段 401 は、コントロールパネル等であり、詳しくは後述するが出力装置の選択等を行う選択手段である。

透かし追加部 402 は、画像データに対して電子透かしを追加する。

プリンタ出力部 403 は、出力装置（出力手段）であり、ハードコピーとして出力する。

スキャナ入力部 404 は、入力装置（入力手段）であり、電子透かしの読み取りを行う。

透かし抽出部 405 は、電子透かしを抽出する。

まず、コントロールパネル等の入出力装置選択手段 401 上にて、例えば、出力装置の選択欄がグループ化されており、各グループの代表的な機種が明記されており、前記グループが手動選択される。

透かし追加部 402 は、入出力装置選択手段 401 上での選択結果にしたがって追加する周波数成分を異ならせる。

透かし追加部 402 における周波数の切り替えは、使用するプリンタ分解能および階調表現に用いるパターンに基づいて行われる。

例えば、FIG. 8 に示す配置例のように埋め込むすべての周波数が設定されていたとして、分解能の低いプリンタと分解能は高いが主走査方向に周期成分をもつ階調パターンを用いているプリンタとで、領域 1、領域 2 のように切り替えるなどの処理を行う。

以上説明したように上記第 2 実施例によれば、出力手段がそもそもプリントできない周波数成分や特定方向かつ特定周波数を階調表現に用いるために使用できない周波数成分を電子透かしとして埋め込まないようにし、出力装置などによって埋め込んだ電子透かしが劣化したり、逆に埋め込んでいないはずの成分を抽出してしまうということを軽減することができる。

次に、第 3 実施例について説明する。

本第 3 実施例は、使用する入出力装置の特性によって電子透かし処理を切り替える第 2 実施例とは別の方法である。

第 3 実施例の電子透かし処理を切り替える動作を FIG. 9 のフローチャートを参照して説明する。

まず、初期設定時などに階調表現が解析しやすい中間レベルを含むステップチャートの

テストパターンを発生させ（S T 1）、そのテストパターンをスキャナ等で読み取る（S T 2）。続いて、周波数成分を抽出し（S T 3）、電子透かしを切り替える（S T 4）。そして、画像が入力され（S T 5）、電子透かしが抽出される（S T 6）。なお、ステップ S T 1～4 までの点線枠内は、初回立ち上げ時のみ実行される。

すなわち、予め使用する出力装置のナイキスト周波数、階調表現に用いているパターン、さらに入力装置の分解能とノイズ特性とを含めて、予め電子透かしを追加すると読み取りミスを起こしそうな周波数成分の埋め込みをさけるように透かし追加部 4 0 2 を設定する。

以上説明したように上記第 3 実施例によれば、上述した処理を予め実行しておくことにより、使用する入出力装置の特性に影響されずに読み取りミスをおこすことのない電子透かしの追加が可能となる。

また、テストパターンを用いた調整は、入力装置または出力装置の少なくともいずれかを変更してから一度実行すれば第 2 実施例のように入出力装置選択手段 4 0 1 上などで毎回指定しなくとも、装置名または当該装置の性能を良く知らなくとも適切な処理を行うことが可能になる。

次に、第 4 実施例について説明する。

上述した実施例では、使用する入出力装置の特性を予め知っているか測定することで最適な処理を実行するものを示した。

本第 4 実施例では、流通量の多い予めその特性が既知である代表的な装置名を予め入出力装置選択手段 4 0 1 上などに明記し、グループとして分けて表示した上で使用する装置のグループを選択し、その選択結果にしたがって上述のように電子透かし埋め込みの処理を切り替える。

以上説明したように上記第 4 実施例によれば、上述したような選択、処理をすることで、装置について詳しく知らないユーザでも読み取りミスの少ない最適な電子透かし埋め込み処理を実行することが可能となる。

以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、対象となる原稿が埋め込み情報の読み取り時にミスとなりうる特徴をもつ画像データである場合にはその特徴を抑えた上で電子透かしを追加することで、読み取り時におけるミスを最小限に抑え、かつ追加する情報の範囲を限定することなく追加を可能とする。

さらに、とりわけ電子透かしを埋め込んだ画像データをハードコピーとしてプリンタな

どに出力し、スキャナなどを用いて入力したうえで電子透かしの読み取りを行う場合も、予め処理に用いる出力装置の特性および入力装置の特性に応じて追加する電子透かしを変更することで、上述した入出力装置による電子透かしの劣化および出力装置の階調表現に用いるパターンと電子透かしとの混同による読み取りミスを抑えることが可能となる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 画像データに対して情報を追加する画像処理方法 comprising:

上記情報を追加する前に、当該情報の特徴に応じて上記画像データに所定の加工を行い

;

所定の加工が行われた画像データに対して上記情報を追加し;

この情報が追加された画像データから上記情報を抽出する.

2. 画像処理方法 according to claim 1,

上記情報は、周波数成分である.

3. 画像処理方法 according to claim 1,

上記所定の加工は、周波数ごとに透過率を異ならせる処理である.

4. 画像処理方法 according to claim 1,

上記所定の加工は、上記画像データの周波数特性から上記情報と混同しやすい周波数特性を除去する.

5. 画像データに対して情報を追加する画像処理方法 comprising:

上記画像データの出力手段と入力手段の少なくともいずれか一方の特性に応じて上記情報を追加する処理を異ならせる.

6. 画像処理方法 according to claim 5,

選択手段によって上記出力手段または入力手段の少なくともいずれか一方が選択され;

この選択された出力手段または入力手段の特性に応じて上記情報を追加する処理を行う

7. 画像処理方法 according to claim 5,

選択手段によって上記出力手段または入力手段の少なくとも一方の分解能と階調パターン周期および方向が選択される.

8. 画像処理方法 according to claim 5,

予め使用する出力手段にてテストパターンを打ち出し;

このテストパターンを入力手段にて読み取り;

この読み取られた結果に応じて上記情報を追加する処理を異ならせる.

9. 画像処理方法 according to claim 8,

上記テストパターンは、少なくとも中間レベルを含むパッチもしくは階調パターンである.



## ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

本画像処理装置において、前処理部 101 が電子透かしの埋め込み前に原稿画像データ内の電子透かしの特徴と混同しやすい特徴を除去し、透かし追加部 102 が前処理部 101 で前処理した静止画像データに電子透かしを追加し、透かし抽出部 103 が電子透かしの抽出することにより、埋め込む周波数成分の領域にあたる周波数成分を予め除去して追加した電子透かしのみを抽出することを可能とする。